

XVI STPC

SEMINÁRIO TÉCNICO DE PROTEÇÃO E CONTROLE

24 A 27 | OUTUBRO | 2022

PROMOÇÃO



REALIZAÇÃO



UMA PROPOSTA PARA IR ALÉM DE TESTAR OS RELÉS E VERIFICAR EM CAMPO O DESEMPENHO DA PROTEÇÃO SOB CONDIÇÕES DE CONTINGÊNCIAS



Gustavo Silva Salge

Paulo Sergio Pereira, Cristiano M Martins, Paulo Sergio Pereira Jr,
Gustavo E Lourenço, Rodolfo C Bernardino



ATIVIDADES DOS PROFISSIONAIS DE PROTEÇÃO

Estudos para definir os ajustes e lógicas da proteção

Comissionamento da Proteção e lógicas

Manutenção da proteção

Implantação dos ajustes da proteção

Implantação e Testes de SEPs

Analise do Desempenho



INTEGRAÇÃO

- **Integração** ocorre, porém não é concentrada em uma atividade **única**
- Porque até hoje não desenvolvemos uma ferramenta para que se possa testar o **sistema de proteção** na forma que esta montado no campo?

**INTEGRAÇÃO DE TODAS
AS ATIVIDADES**





ESTUDOS TÍPICOS PARA DEFINIÇÃO DOS AJUSTES

- **FLUXO DE CARGA**
 - Verificar o perfil de tensão e verificar se há carregamento em alguma parte do sistema
- **CÁLCULO DE CURTO**
 - **Disjuntor:** definir a capacidade de abertura de disjuntores
 - **TCs:** definir fator de sobre dimensionamento e tensão de joelho
 - **IEDs:** definir os ajustes e a coordenação da proteção para atender os curtos máximos e mínimos
- **ESTUDO DE ESTABILIDADE**
 - Analisar condições de partidas de grandes motores
 - Transitórios dos geradores durante contingências no sistema
 - Ajustes da proteção de geradores e relés que conectam grandes áreas de geração
- **OUTROS ESTUDOS PARA CASOS ESPECÍFICOS**
 - Harmônicos



TESTES DE SELETIVIDADE

- **Opção 1:**

Realizar testes **isolados** em cada um dos IEDs aplicando os arquivos providos pela equipe de estudo (utilizando software de transitórios) e medir os **tempos de operação** de cada dispositivo. Posteriormente, é necessário realizar a **comparação** das operações de **cada IEDs** para **conferir a seletividade**

- **Opção 2:**

Utilizar **várias malas de testes sincronizadas** (GPS/PTP ou IRIG-B), de tal forma a aplicar simultaneamente as tensões e correntes nos vários pontos do sistema. Assim como a primeira opção, é necessário **agrupar** os **tempos de operação** de **todos os IEDs** para analisar a **seletividade**



METODOLOGIA

- Injeção de **tensão** e **corrente** obtidas através de um programa de **simulação** eletromagnética usando várias **malas de teste sincronizadas** no tempo
- **Verificação** em **campo** do comportamento do sistema de proteção sob condições de possíveis **contingências reais**, possibilitando verificar:
 - **Tempos de operação** das proteções de sobrecorrente em cascata
 - Lógicas de **intertravamento** de barras
 - Lógicas de **falhas de disjuntor**
 - **Estudos e simulações** realizadas pelas equipes de estudo



METODOLOGIA

- Aplicar recursos **avançados**, permitindo a realização dos testes de maneira **sincronizada** e com o **controle centralizado** de todas as malas de teste
- **Dispensa** a necessidade de **especialistas** em cada terminal e muito menos a necessidade de análise de vários **arquivos separados**
- A tecnologia proposta é **viabilizada** através de **dois requisitos**:
 - Software de **transitórios eletromagnéticos**
 - Software de **geração remota**



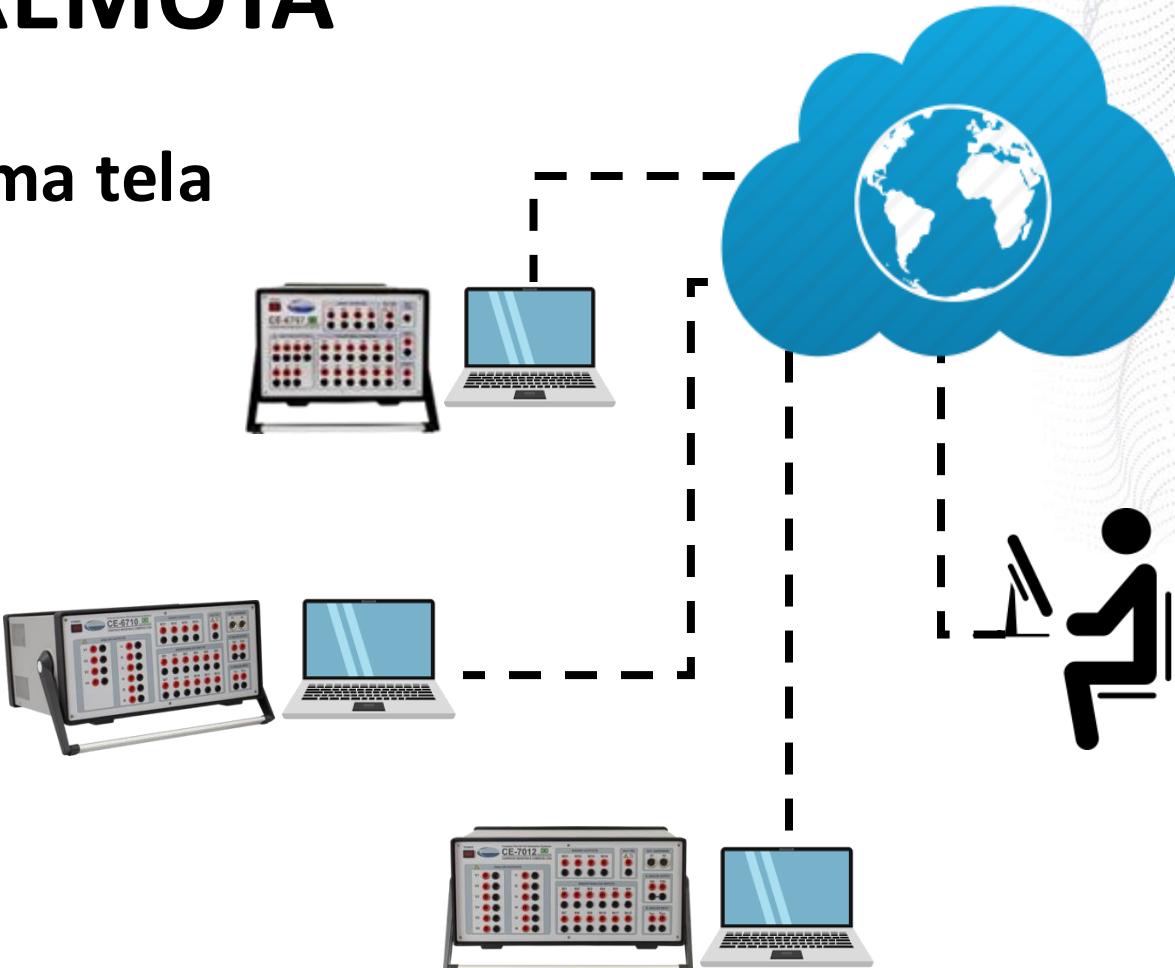
PS SIMUL

- Software de simulação de **transitórios**
- Desenvolvido no **Brasil** a mais de **15** anos
- Permite a **modelagem** dos mais **variados** e **complexos** componentes
- Interface bastante **intuitiva** e **amigável**
- + **400** componentes
- Permite **reprodução / aquisição** dos sinais simulados através das malas de teste
- Teste em **Malha Fechada**



GERAÇÃO REMOTA

- Controlar **várias malas** de teste na **mesma tela**
- Rede **local ou nuvem**
- Controle **centralizado**
- **Concentração de resultados**
- Aplicação:
 - Testes **ponta a ponta**
 - Testes **distribuídos**





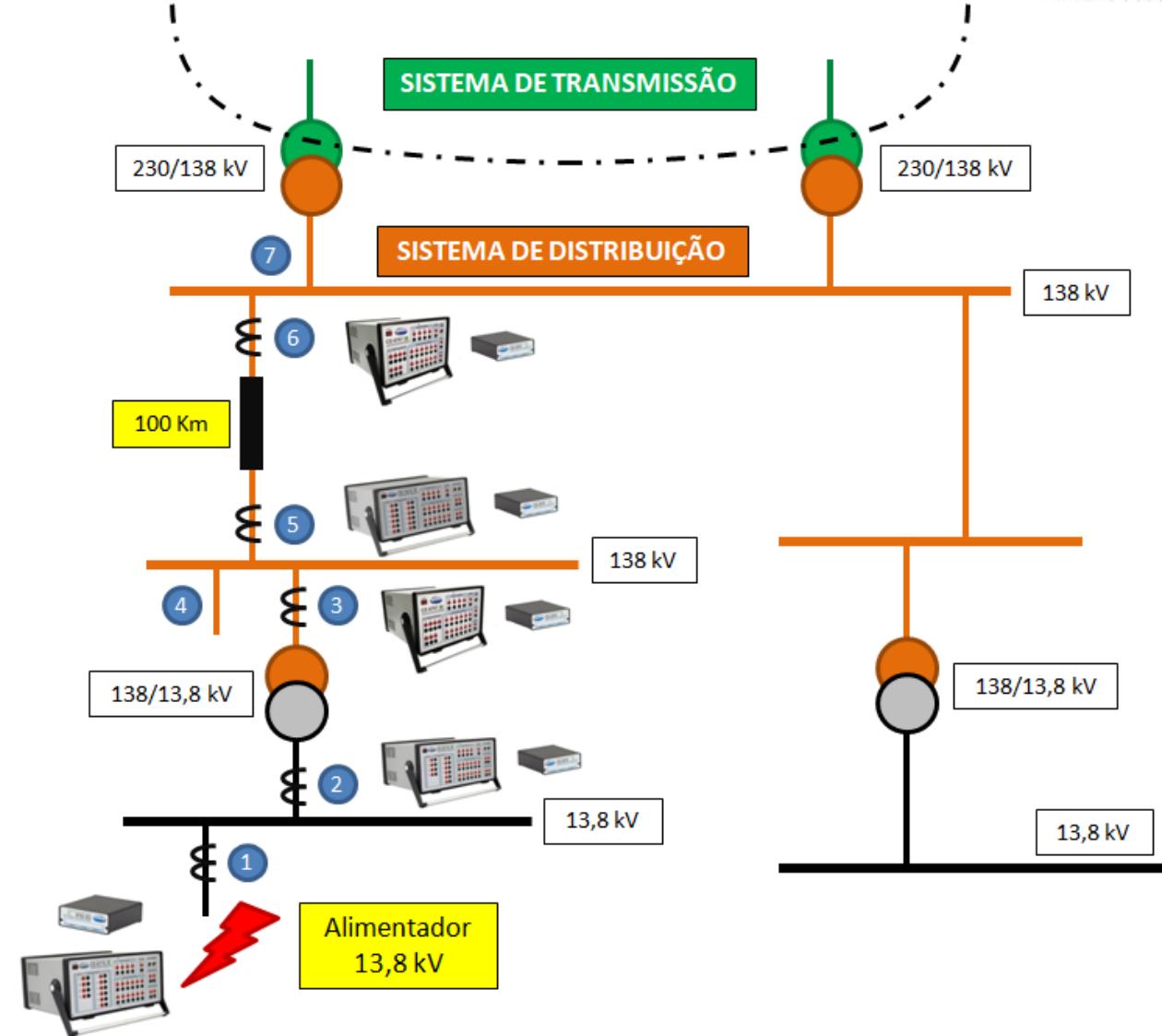
VIABILIDADE

- Existe um **tempo adicional** para realização dos testes
 - Equipamentos/softwares **especializados**
 - É **viável** a realização desses testes?
-
- Custo de um **sistema de proteção** representa cerca de 5% do custo do **equipamento** e esse aumento de custo relativo aos testes será **insignificante** se comparado a confiabilidade atingida
 - Desempenho **global** do sistema de **proteção**



CASO 1 – REDES DE DISTRIBUIÇÃO

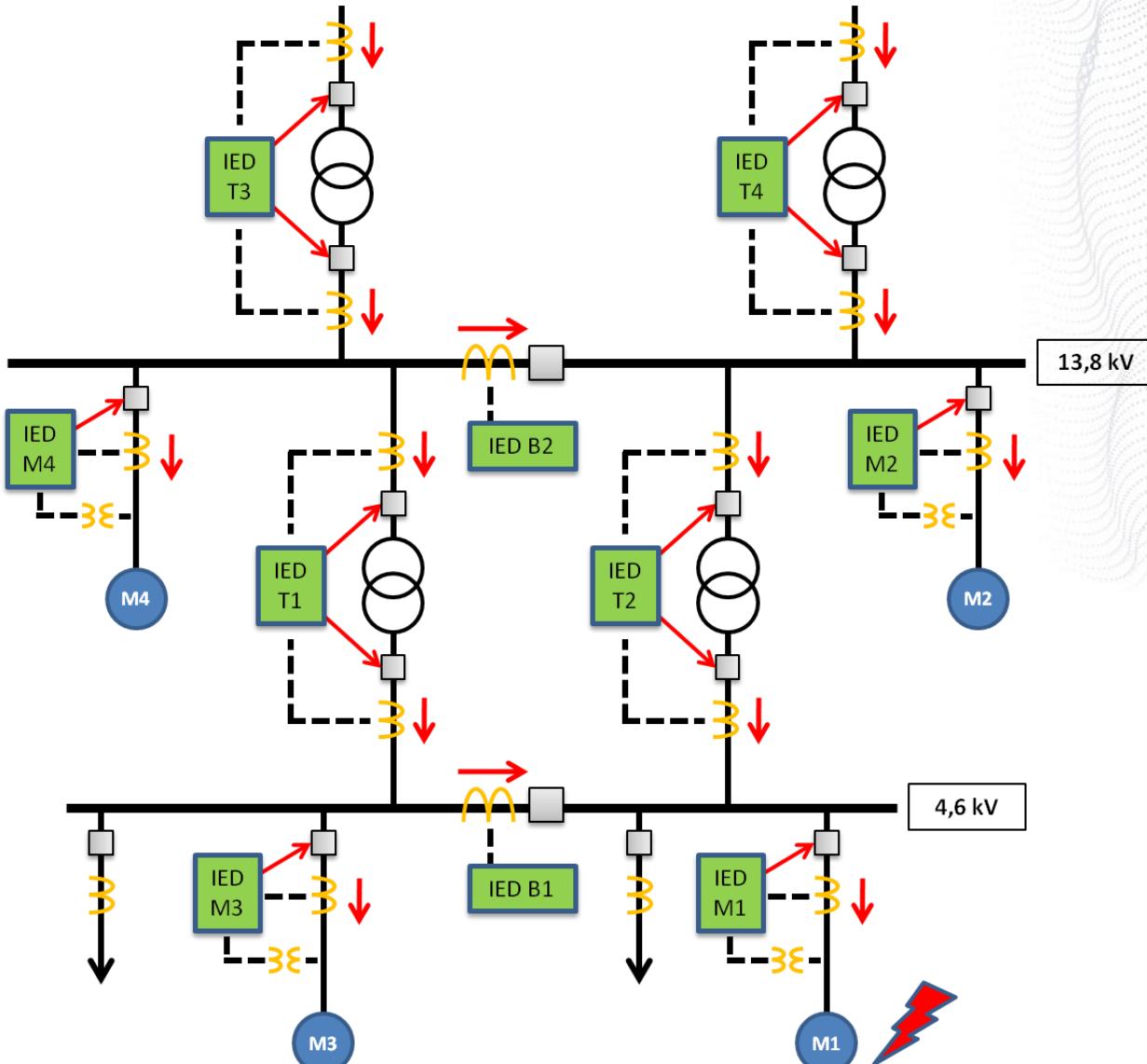
- Sistema modelado no **software de transitórios**
- Controle da **injeção** de correntes e tensões nos IEDs **centralizado**
- **Exemplo:**
 - Falta no ponto 1
 - Atuações sequenciais em 2 e 3
 - Verificar tempos de atuação
- Por que esses testes **não** são realizados?





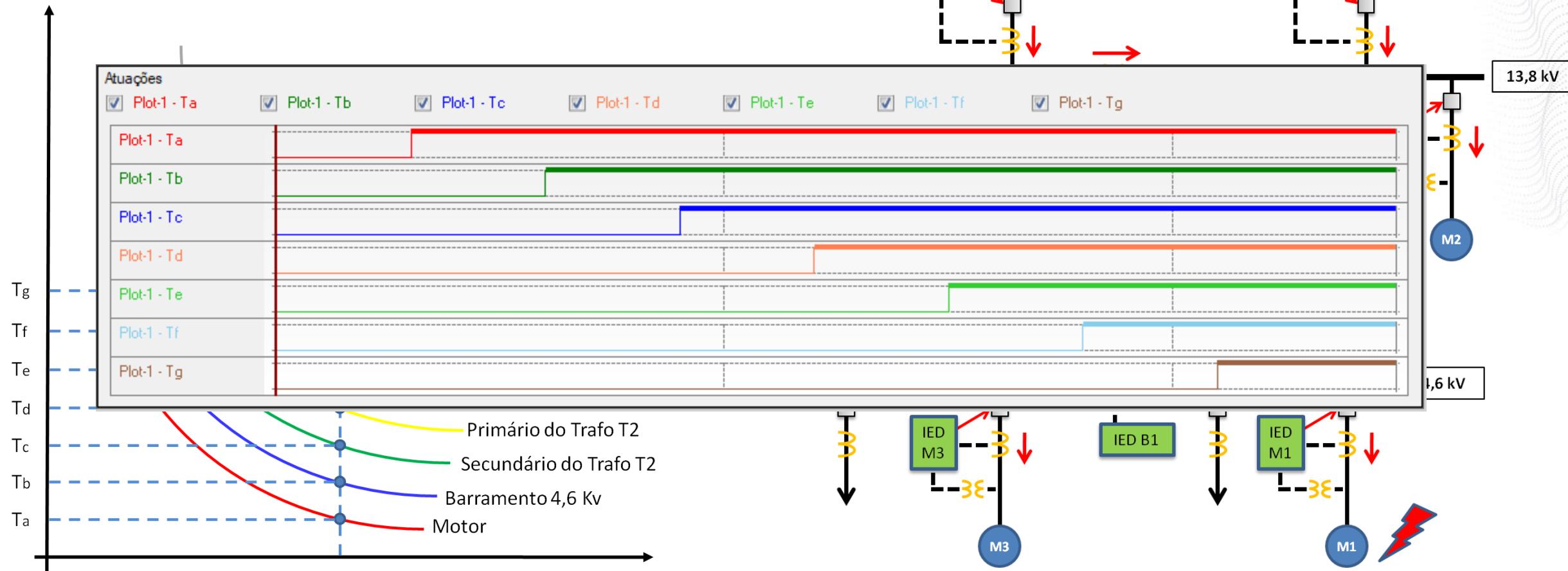
CASO 2 – SISTEMAS INDUSTRIAL

- Sistema **industrial** com barras seccionadas
- **Método convencional**
 - Verificação das **curvas** de cada relé
 - Levantamento **pickup** e **múltiplos**
- **Exemplo:**
 - Falta nos terminais de um motor da barra de 4,6kV





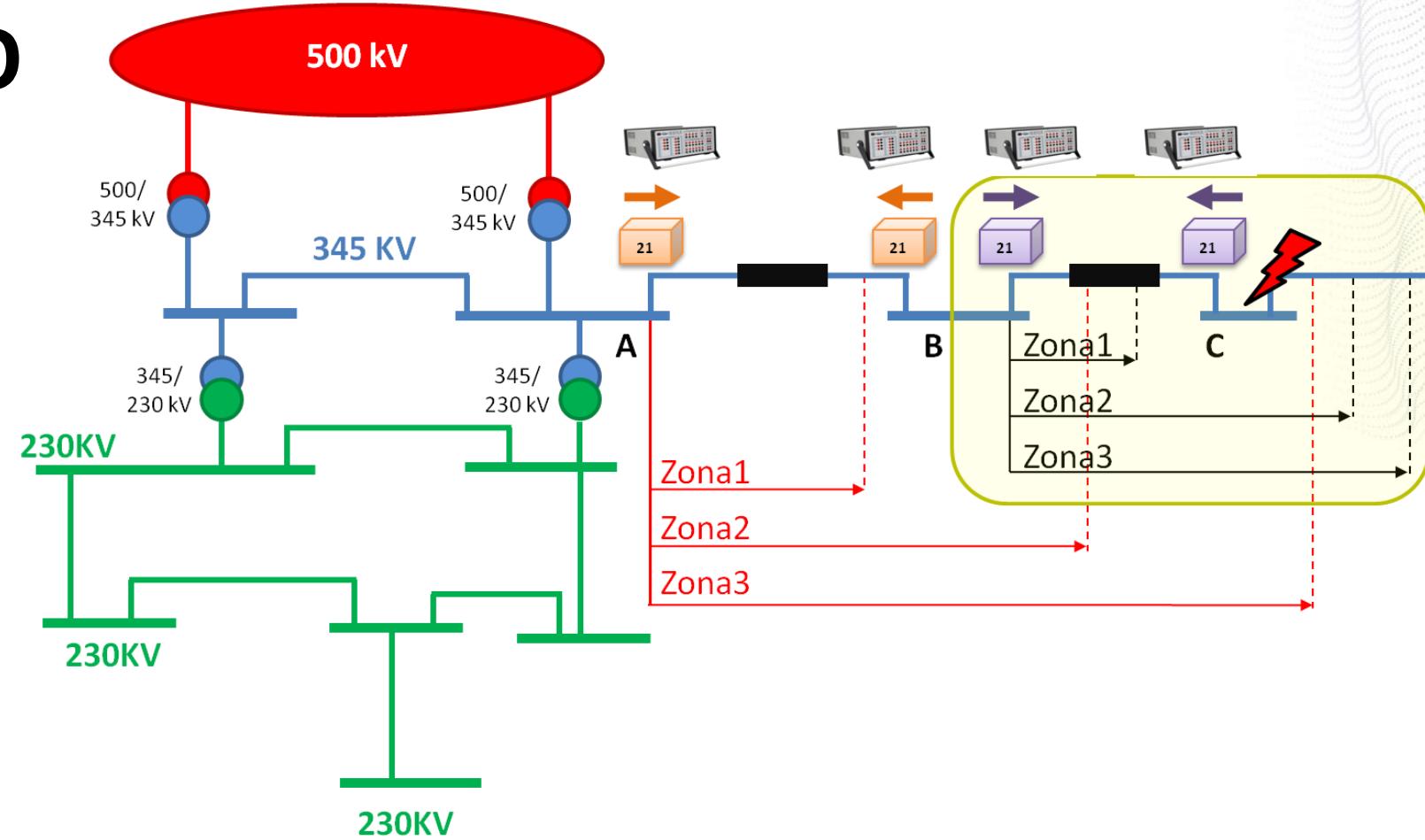
CASO 2 – SISTEMAS INDUSTRIAIS





CASO 3 – REDES DE TRANSMISSÃO

- Falta de **alta impedância** na linha de **345kV**
- **Falha** da proteção principal da **linha BC**
- Proteção da **linha AB** conseguirá **operar**?
- Ajuste de **k₀** é **suficiente**?
- Qual o **ganho** com esses testes?





SISTEMAS ESPECIAIS DE PROTEÇÃO

- Sistemas **automáticos** de **controle e proteção**
- Utilização **adequada** dos sistemas de **geração, transmissão e distribuição**
- **Confiabilidade** do Sistema Interligado
- **Evitam perdas de estabilidade** do sistema
- Aumentam a **segurança**
- Evita **perturbações de grande porte**
- **Diminui** a área de **abrangência** das perturbações



SISTEMAS ESPECIAIS DE PROTEÇÃO

- Em andamento no Brasil:
Implantação de um **novo SEP** -> Norte-Nordeste-Sudeste
- Metodologia **permite testes nos mais complexos SEPs**
 - Organizada
 - Efetiva
 - Rápida



CONCLUSÕES

- Nova **metodologia** de testes
- **Centralização** do controle e dos resultados
- Uso **inteligente** dos **recursos** já existentes nas **malas de teste**
- Aplicação em sistemas **industriais, distribuição e transmissão**
- **Avalia** o esquema de proteção **completo**
- Verifica o **desempenho final** de um sistema de proteção (**coordenação e seletividade**)
- Analisa também os efeitos dos **transitórios**
- Aumento da **confiabilidade** do sistema



Gustavo Silva Salge

MUITO OBRIGADO!!!

www.CONPROVE.com

XVI STPC

SEMINÁRIO TÉCNICO DE PROTEÇÃO E CONTROLE

PROMOÇÃO



REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



PATROCÍNIO OURO



Operador Nacional
do Sistema Elétrico



STATE GRID
BRAZIL HOLDING S.A.
国家电网巴西控股公司



PATROCÍNIO BRONZE



AMC
ADVANCED MATERIALS



ARCTEQ
REHYDRAULIC POWER



SecuControl



Treetech
HITACHI
Inspire the Next
Hitachi Energy



ARGO



CONPROVE

APOIO INSTITUCIONAL

